

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し(注意 電子データが原本となります)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式 PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	JPO-PAS 0324
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P039214P0
I	発明の名称	ダイバーシティ型受信装置および受信方法
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name:	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名	5718501
II-5en	Address:	日本国 大阪府門真市大字門真 1006 番地 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 5718501 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6949-4542
II-9	ファクシミリ番号	06-6949-4547
II-11	出願人登録番号	000005821
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	谷口 友彦
III-1-4en	Name (LAST, First):	TANIGUCHI, Tomohiko
III-1-5ja	あて名	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	
III-1-7	住所(国名)	

BEST AVAILABLE COPY

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し(注意 電子データが原本となります)

III-2 III-2-1 III-2-2 III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja III-2-5en III-2-6 III-2-7	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。 氏名(姓名) Name (LAST, First): あて名 Address: 国籍(国名) 住所(国名)	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 問山 圭一 TOIYAMA, Keiichi
III-3 III-3-1 III-3-2 III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja III-3-5en III-3-6 III-3-7	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。 氏名(姓名) Name (LAST, First): あて名 Address: 国籍(国名) 住所(国名)	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 上田 和也 UEDA, Kazuya
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja IV-1-2en IV-1-3 IV-1-4 IV-1-6	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 氏名(姓名) Name (LAST, First): あて名 Address: 電話番号 ファクシミリ番号 代理人登録番号	代理人 (agent) 岩橋 文雄 IWAHASHI, Fumio 5718501 日本国 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., 10 06, Oaza Kadoma, Kadoma-shi Osaka 5718501 Japan 06-6949-4542 06-6949-4547 100097445
IV-2 IV-2-1ja IV-2-1en	その他の代理人 氏名 Name(s)	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with the same address as first named agent) 内藤 浩樹(100109667); 永野 大介(100109151) NAITO, Hiroki(100109667); NAGANO, Daisuke(100109151)
V V-1	国の指定 この願書を用いてされた国際出願は、規則 4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束さ れる全てのPCT締約国を指定し、取得しうる あらゆる種類の保護を求め、及び該当する 場合には広域と国内特許の両方を求める 国際出願となる。	

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し(注意 電子データが原本となります)

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	出願日	2004年 07月 28日 (28. 07. 2004)	
VI-1-2	出願番号	2004-219743	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	4	✓
IX-2	明細書	18	✓
IX-3	請求の範囲	5	✓
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	5	✓
IX-7	合計	33	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	-	✓
IX-11	包括委任状の写し	-	✓
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	-	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印	/100097445/	
X-1-1	氏名(姓名)	岩橋 文雄	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意 電子データが原本となります)

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類 の実際の受理の日	
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類 を補完する書類又は図面であつ てその後期間内に提出されたも のの実際の受理の日 (訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づ く必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際 調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

ダイバーシティ型受信装置および受信方法

技術分野

- [0001] 本発明は、デジタル多値変調方式により変復調がなされたデータ信号系列をダイバーシティ受信する受信装置および受信方法に関する。

背景技術

- [0002] 地上放送波を自動車や携帯電話機などの移動体において安定して受信する目的でダイバーシティ受信が用いられることが多い。
- [0003] ダイバーシティ受信方式としては、送受信アンテナ間の空間的な配置の違いを利用するスペースダイバーシティ方式、同じ信号を複数回送信し受信確率を向上させる時間ダイバーシティ方式、複数の周波数帯域で同一の信号を送信し、フェージングの発生状況が周波数帯域により異なる特性を利用し、いずれかの帯域で安定して受信することをねらった周波数ダイバーシティ方式、送信信号の偏波特性の違いを利用する偏波ダイバーシティ方式などが挙げられる。
- [0004] このうち、時間ダイバーシティ方式、周波数ダイバーシティ方式、偏波ダイバーシティ方式については、送信側において同一の情報を複数回もしくは複数の手段により送信する必要がある。このため、地上放送波の受信特性改善の目的においては、限られた周波数資源を有効に利用するために、受信側の受信形態を変更することで実現できるスペースダイバーシティ方式が用いられることが多い。
- [0005] 例えば、アナログテレビ放送を自動車で移動受信する場合に、複数アンテナを自動車に設定し、複数得られる受信信号の中から最も受信信号レベルが大きい入力信号を選択するスペースダイバーシティ受信方式が実用化されている。
- [0006] ところで、現在、放送のデジタル化が進められている。例えば、日本や欧州において、地上デジタルテレビジョン放送方式として直交周波数分割多重(以下、「OFDM」(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)という。)伝送方式が採用されている。なお、OFDM伝送方式については、例えば、社団法人電波産業会標準規格「地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式、ARIB STD-B31 1.1版」第2

章8頁「ISDB-T方式の概要」2～9行目に開示されている。

- [0007] 上記のOFDM変調された信号に対してスペースダイバーシティ受信方式を適用する場合には、複数アンテナにより信号を複数受信し、各受信信号個別にA/D変換、同期検波、FFT演算、復調処理までを行う。この結果、複数のアンテナで受信した信号それぞれについて多数のキャリアから構成されるOFDM信号が生成される。
- [0008] スペースダイバーシティ受信方式では、複数のアンテナで受信した信号をOFDMキャリア単位に処理することが最も有効である。すなわち、OFDMキャリア毎に複数のアンテナで受信した信号の中から最適な信号を1つ選択したり、OFDMキャリア毎に複数のアンテナで受信した信号の合成を行ったりする。
- [0009] 上記のように、複数受信したOFDM信号を、受信信号ごとにOFDMキャリアまで復調し、アンテナの本数分だけ得られたOFDMキャリアを選択または合成するダイバーシティ受信方式をとる場合、同じデータどうしを用いて選択や合成処理を行う必要がある。
- [0010] しかしながら、移動受信環境では、受信アンテナ毎に異なる伝搬路を通った信号が受信されることが予想されるため、複数得られた信号が必ずしも同じタイミングで入手できるとは限らない。
- [0011] OFDM信号には、ガードインターバル期間と呼ばれる、前後のシンボルの干渉を除去するための信号が付与されている。ガードインターバル期間の信号は、OFDM信号の有効シンボル期間の一部をコピーしたものとなっており、ガードインターバル期間と有効シンボル期間は信号の連続性が保たれている。このため、受信した時間領域の信号を周波数領域の信号へと変換する際には、OFDMシンボル期間(ガードインターバル期間+有効シンボル期間)から、OFDM信号の1シンボル期間に相当する信号を抽出し、周波数変換を行う。
- [0012] OFDM信号の1シンボル期間に相当する信号の抽出は、前後のシンボルの干渉の影響が最も少ない期間を選択する。このため、各信号に含まれる遅延波の遅延時間や大きさによって、選択するシンボル期間が異なる可能性がある。この結果、周波数変換演算を行うタイミングが互いに異なるため、復調部で信号を入手するタイミングも異なる可能性がある。

- [0013] OFDM信号のキャリア毎に選択や合成を行うダイバーシティ受信方式では、複数のブランチのうち1つをマスターブランチとし、他をスレーブブランチとする方式が用いられており、マスターブランチのOFDMシンボルの同期タイミングを検出(例えばシンボル先頭をパルス信号により後段の処理部へ通知することにより検出)し、これにスレーブブランチから検出したOFDMシンボルの同期タイミングを合わせることでマスターブランチとスレーブブランチの信号間のタイミングを合わせ、キャリアの選択や合成を行なっている。
- [0014] 図4は従来のダイバーシティ型受信装置の構成を示したブロック図である。
- [0015] 図4において、直交検波部404aおよび404bは、OFDM信号の検波を行い、送信信号のキャリア周波数と、受信装置が持つ周波数基準信号との間の周波数誤差を算出し、受信装置が持つ周波数基準信号の周波数を補正し、OFDM信号の伝送モードやガードインターバル期間の長さを判定する。さらに、OFDM信号から有効シンボル期間の信号を抽出しFFT演算部405aおよび405bに対して出力する。さらに、同期が確立したことを示す信号を出力する。
- [0016] 図5に、従来のOFDMシンボル期間の構成を示す。
- [0017] 図5に示すように、OFDMシンボル期間には、有効シンボル期間の後部の信号をコピーした信号が、ガードインターバル期間の信号としてOFDMシンボル期間の前部に含まれる。
- [0018] ガードインターバル期間の信号と有効シンボル期間の信号は、ガードインターバル期間の信号が有効シンボル期間の信号をコピーしたものであるため連続性が保たれる。このため、ガードインターバル期間と有効シンボル期間を合わせた期間より、有効シンボル期間と同じ長さの信号を任意に抽出し、FFT演算部405aおよび405bに出力することが可能である。
- [0019] しかしながら、実際には、OFDM信号は、送信アンテナと受信アンテナ間の伝送路の影響を受けている。例えば、伝送路がマルチパス環境であれば、前後のOFDM信号の干渉を受ける。このため、有効シンボル期間として、できるだけ前後のOFDM信号の干渉を受けていない期間を選択する必要がある。
- [0020] OFDM信号から有効シンボル期間の信号を抽出する方法としては、例えば、前述

のガードインターバル期間の信号が有効シンボル期間の信号のコピーである特徴を利用して、ガードインターバル期間の信号と有効シンボル期間の信号の相関を計算し、最適な期間を決定する方法がある。

- [0021] FFT演算部405aおよび405bは、直交検波部404aおよび404bから入手した有効シンボル期間の信号に対してFFT演算を行い、FFT演算結果を出力する。FFT演算結果は、FFT演算のFFTポイント数により決定される。
- [0022] FFTポイント数は、OFDM信号のキャリア数よりも大きな値とし、例えば、OFDM信号が数千のOFDMキャリアより構成される場合には、8192ポイントのFFT演算を行う。FFT演算により8192個の複素信号が演算結果として出力され、1個の複素信号が、1つのOFDMキャリアの信号を表す。
- [0023] FFT演算部405aおよび405bは、8192個のFFT演算結果を、OFDMキャリアの周波数が低い方または周波数が高い方からというように順番に出力する。そして、FFT演算結果が何番目のOFDMキャリアに相当するのかを後段の処理を行う際に判別できるように、タイミング信号を出力する。
- [0024] 復調部406aおよび406bは、FFT演算部405aおよび406bよりOFDM信号のFFT演算結果を入手する。
- [0025] まず、復調部406aおよび406bは、OFDM信号に挿入されたTMCC (Transmission and Multiplexing Configuration and Control) 信号を抽出して復調する。これにより、OFDM信号の各種パラメータを入手する。
- [0026] OFDM信号の各種パラメータとは、伝送モードやキャリア変調方式、符号化率、階層情報、時間インターリーブ長、シンボル番号などの情報であり、OFDM信号を復調したり、デインターリーブ処理を加えたり、誤り訂正処理を行う際に必須の情報である。
- [0027] さらに、復調部406aおよび406bは、FFT演算結果の信号より、あらかじめOFDM信号に埋め込まれたパイロット信号を抽出し、パイロット信号により、受信したOFDM信号が伝搬してきた伝搬路の伝送路特性を推定する。
- [0028] そして、FFT演算結果を、推定した伝送路特性で除算することで、復調処理を行う。

- [0029] また、FFT演算部405aおよび405bより、タイミング信号を入手し、復調部における処理遅延時間だけタイミング信号を遅らせた上で出力する。さらに、伝送路特性の推定結果から、OFDM信号が含まれるOFDMキャリアの電力や振幅の情報も別途出力する。
- [0030] 合成部407は、復調部406aおよび406bより、復調結果である複素信号をそれぞれ入手する。また、タイミング信号を別途入手する。
- [0031] ここでは、アンテナ部401aから復調部406aまでをマスターブランチとし、アンテナ部401bから復調部406bまでをスレーブブランチとして信号を入手する場合を考える。
- [0032] 合成部407は、マスターブランチとスレーブブランチからそれぞれ復調結果の複素信号を入手し、合成処理を行う。複素信号を合成する際には、同一シンボル、同一OFDMキャリアの複素信号どうしを合成しなければならない。このため、復調部406aおよび406bより入手したタイミング信号より、マスターブランチとスレーブブランチの信号のずれを検出し、ずれを補正する必要がある。
- [0033] マスターブランチとスレーブブランチの信号のずれが発生する原因を図6を用いて説明する。
- [0034] 図6は、直交検波部404aおよび404bが有効シンボル期間のOFDM信号を抽出することを示した説明図であり、マスターブランチのOFDM信号とスレーブブランチのOFDM信号を示している。図6において、横方向は時間を表す。
- [0035] マスターブランチとスレーブブランチがそれぞれ独立にOFDM信号期間を決定する場合には、図6に示すように、マスターブランチとスレーブブランチ間で、OFDM信号の抽出期間が異なる可能性がある。OFDM信号の抽出期間が異なると、別途FFT演算部405a、405bや復調部406a、406bにてタイミング調整を行わない限り、合成部407がそれぞれの信号を入手するタイミングのずれとなる。
- [0036] 上述のタイミングのずれは、マスターブランチおよびスレーブブランチの信号をメモリ等に一時記憶させておき、必ずマスターブランチとスレーブブランチの信号が得られる時間に両方の信号を取り出せばよい。例えば、OFDM信号の抽出期間のずれの最大値は、ガードインターバル期間の時間と見なし、ガードインターバル期間分だ

けマスターブランチの信号を遅延させて取り出し、マスターブランチの信号を取り出すのに合わせてスレーブブランチの同じOFDMキャリアの信号を取り出す。

[0037] そして、合成部407は、復調部406aおよび406bから入手した複素信号の合成を行なう。

[0038] 合成時には、復調部406aおよび406bで算出した受信信号が含まれるOFDMキャリアの電力情報や振幅情報をもとに、重み付け処理を行い信号を加算する。電力情報や振幅情報は量子化された値としてもよい。なお、重み付け処理にて使用する電力情報や振幅情報も、複素信号と同じだけ遅延調整を行う必要がある。

[0039] しかし、このように複数のブランチのうち1つをマスターとして他をスレーブとする方式では、受信中にマスターブランチの受信状態が著しく悪化したり、マスター側のアンテナ信号線の抜けや切断等によりマスターブランチのOFDMシンボルの同期タイミングを検出できなくなったりした場合、スレーブブランチの受信状態が良好であってもマスターおよびスレーブ間のタイミングを合わせることが不可能となり、キャリアの選択や合成もできなくなる。

[0040] これは、図4の合成部407において、マスターブランチとスレーブブランチから得られる信号のタイミングのずれを調整する際に、マスターブランチを一定時間遅延させておき、マスターブランチからの信号を取り出すタイミングに合わせ、別途遅延させておいたスレーブブランチの信号を取り出しているためである。

[0041] マスターブランチの受信状態が悪化し、有効シンボル分のOFDM信号を抽出できなければ、合成部が基準とするタイミング信号が入手できないために、スレーブブランチの受信状態が良い場合にも、信号の合成を行うことが困難となる。

[0042] このため、ダイバーシティ受信方式を行うことでかえって受信状態が悪くなる。

[0043] さらに、マスターブランチのOFDMシンボルの同期タイミングを検出できない場合、受信している信号の伝送パラメータ等の情報を入手することができない。そのため、例えば後段の誤り訂正処理部での誤り訂正処理を行うことが不可能となる。

発明の開示

[0044] 上記課題を解決するため、本発明にかかるダイバーシティ型受信装置は、複数のブランチから受信した受信信号の信号点を示す複素情報を出力する復調部と、複数

のブランチが受信した信号間でシンボル同期の出力タイミングを一致させるための基準となるマスターブランチを決定し、マスターブランチとすべきブランチを示す信号を出力するマスターブランチ決定部と、マスターブランチとすべきブランチを示す信号をマスターブランチ決定部から入力し、マスターブランチの前記復調部から入力した複素情報および前記複数のアンテナのうちマスターブランチ以外のブランチの前記復調部から入力した複素情報のシンボル同期の出力タイミングを一致させることで合成のタイミングを調整するタイミング調整部と、前記復調部から入力した複素情報を用いて前記受信信号を合成する合成部を有することを特徴とする。

- [0045] 本発明のダイバーシティ型受信装置によれば、マスターブランチの受信状態悪化やマスター側のアンテナ信号線の抜けや切断等の場合であっても、最適なブランチをマスターブランチに切替えることが可能となり、マスターおよびスレーブ間のタイミングを合わせることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0046] [図1]図1は本発明の実施の形態1におけるダイバーシティ型受信装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]図2は本発明の実施の形態1におけるビットデータの復元方法を示した図である。
- [図3]図3は本発明の実施の形態1におけるマスターブランチの切替動作を説明したフローチャートである。
- [図4]図4は従来のダイバーシティ型受信装置の構成を示したブロック図である。
- [図5]図5は従来のOFDMシンボル期間の構成を示した図である。
- [図6]図6は従来の直交検波部が有効シンボル期間のOFDM信号を抽出することを示した説明図である。

符号の説明

- [0047] 101a, 101b アンテナ部
102a, 102b チューナ部
103a, 103b A/D変換部
104a, 104b 直交検波部

- 105a, 105b FFT演算部
- 106a, 106b 復調部
- 107 マスターブランチ決定部
- 108 タイミング調整部
- 109 合成部
- 110 伝送パラメータ記憶部
- 111 デインタリーブ部
- 112 デマッピング部
- 113 ビットデインタリーブ部
- 114 誤り訂正部

発明を実施するための最良の形態

[0048] 本発明の実施の形態に係るダイバーシティ受信方法を図面を用いて説明する。

[0049] (実施の形態1)

まず、本発明のダイバーシティ受信方法を具現化する受信装置の構成の一例を説明する。

[0050] 図1は、本発明の実施の一例の構成を示すブロック図である。

[0051] 図1において、アンテナ部101aは、放送局から送信される放送電波を電気信号に変換し出力する。チューナ部102aは、アンテナ部101aより得られた信号から、特定の周波数帯域の信号を抽出し、ベースバンドもしくは一定の周波数帯域の信号へと変換する。また、チューナ部102aは、受信信号の平均電力情報および電力の変動量を示す電力変動情報を出力する。

[0052] A/D変換部103aは、チューナ部から得られたアナログ信号をデジタル信号へと変換する。

[0053] 直交検波部104aは、OFDM信号の検波を行い、送信信号と復調部106aの持つ周波数基準信号との周波数誤差を算出して補正し、OFDM信号の伝送モードやガードインターバル期間の長さを判定する。そして、OFDM信号から有効シンボル期間の信号を抽出し出力する。さらに、同期確立を示す信号を出力する。

[0054] OFDM信号は、ガードインターバル期間の信号と有効シンボル期間の信号から構

成される。ガードインターバル期間の信号は、有効シンボル期間の後部の信号をそのまま有効シンボル期間の前方にあるガードインターバル期間に付加したものである。つまり、ガードインターバル期間の信号は、OFDM信号の一部をコピーしたものである。OFDMシンボル期間(有効シンボル期間+ガードインターバル期間)には、同一の信号が繰り返し含まれる箇所が存在する。OFDM信号の時間方向の相関値を算出すると、伝送モードとガードインターバル期間に応じたところに高い相関を示すため、伝送モードとガード長が判定できる。

- [0055] 直交検波部104aでは、有効シンボル期間に相当する信号だけを抽出し後段のFFT演算部105aへと送る。この場合、伝送モードとガード長の判定ができれば、同期が確立したと判断し、同期確立を示す信号を後段に伝える。
- [0056] FFT演算部105aは、直交検波部104aから得られたOFDMシンボル期間の時間領域の信号をFFT演算処理し周波数領域の信号へと変換する。また、FFT演算結果が何番目のOFDMキャリアに相当するのかを後段の処理を行う際に判別できるように、タイミング信号を出力する。
- [0057] 復調部106aは、OFDM信号に挿入されたTMCC (Transmission and Multiplexing Configuration and Control) 信号を復調し、OFDM信号の各種パラメータ情報を入手する。この伝送パラメータの情報には、伝送モードやキャリア変調方式、符号化率、階層情報、インターリーブ長などの情報が含まれる。
- [0058] さらに、復調部106aは、OFDM信号に周波数および時間方向に一定間隔で配置されているパイロット信号を抽出する。復調部106aは、抽出したパイロット信号を基準値(既知の振幅と位相)と比較し、振幅と位相の変化からパイロット信号の存在したキャリアの伝送路特性(振幅と位相のずれの程度)を算出する。次に、前記パイロット抽出部で算出したパイロット信号の存在したキャリアの伝送路特性を時間方向および周波数方向に補間し、全てのOFDMキャリアの伝送路特性の推定値を算出し出力する。補間にはパイロットキャリアの伝送路特性を用い、パイロットキャリア間に存在するデータキャリアの数に応じて順次増加または順次減少するよう、あるいは平均値で統一すること等により補間を行なう。そして、FFT演算部105aより入手した信号を、伝送路特性の推定値で除算し、除算結果に基づく複素信号を算出し、タイミング調

整部108に出力する。

- [0059] また、復調部106aは、パイロット信号より推定した伝送路特性を用いて算出した各OFDMキャリアの電力量を示す電力情報や各OFDMキャリアの振幅量を示す振幅情報をタイミング調整部108に出力する。また、復調部106aは、受信信号に含まれる平均ノイズ量を算出し、出力する。平均ノイズ量は、受信信号点(除算後の複素信号)とマッピング点の間の距離の二乗値の平均値から算出できる。
- [0060] 101bから106bまでの構成についても、個々の説明は上記101aから106aまでと同一となるため省略する。
- [0061] マスターブランチ決定部107は、直交検波部104a、104bから入力した同期確立を示す信号やチューナ部102a、102bから入手した平均電力情報、電力変動情報を用いて最適なマスターブランチを決定し、マスターブランチとすべきブランチを示す信号をタイミング調整部108に伝える。
- [0062] マスターブランチ決定部107によるマスターブランチとすべきブランチの決定動作については、後述する。
- [0063] タイミング調整部108は、マスターブランチ決定部107が決定したマスターブランチの復調部106a(または106b)から入力した複素信号を一旦バッファし、受信信号間のタイミングずれを考慮した遅延を与える。遅延としては、ガードインターバル期間分の遅延時間、OFDMシンボル期間分の遅延時間などの期間が考えられる。また、スレーブブランチから入力した複素信号もバッファし、マスターブランチの信号のタイミングに合わせて取り出す。
- [0064] タイミング調整部108は、FFT演算部105a(または105b)から入手したタイミング信号に基づき、マスターブランチとスレーブブランチそれぞれのタイミング信号のずれから、両信号のタイミングずれを検出する。
- [0065] なお、遅延時間をOFDMシンボル期間のように長くする場合、前後順の異なるOFDM信号どうしを合成してしまうことを防止するために、タイミング信号の他に、シンボル番号を表す信号を別途入手する必要がある。もちろん、遅延時間をガードインターバル期間と同程度とする場合にも、シンボル番号を比較しておいてもよい。遅延時間をガードインターバル期間と同程度とするのは、直交検波部104a(または104b)に

において、OFDM信号の抽出期間のずれの最大値がガードインターバル期間程度と仮定しているためである。シンボル番号まで考慮して信号を合成しておけば、何らかの原因で想定以上のタイミングのずれが発生しても、異なるシンボルに含まれる信号を合成することを防止できる。

- [0066] タイミング調整部108は、このようにタイミング調整後の複素信号を合成部109に対して出力する。なお、マスターブランチおよびスレーブブランチから入力した複素信号を一時的に記憶しておくためのメモリ部を別途設け、これを利用することでタイミングの調整を行なうことも可能である。
- [0067] 合成部109は、タイミング調整部108からタイミング調整後の複素信号および電力情報や振幅情報を入手する。そして、復調部106a、106bから得られた複素信号の合成を行なう。合成時には、復調部106a、106bで算出した受信信号が送信されたキャリアの電力情報や振幅情報をもとに、重み付け処理を行い信号を加算する。電力情報や振幅情報は量子化された値としてもよい。
- [0068] 合成部109は、後段のデインタリーブ部111に対して、合成後の受信信号点の複素情報と、信頼性情報を出力する。信頼性情報としては、合成に用いた信号の電力情報の中で最大の値などを出力する。
- [0069] 伝送パラメータ記憶部110は、各ブランチの直交検波部104a、104bより同期確立を示す信号を入力するとともに、各ブランチの復調部106a、106bから伝送パラメータを示す信号を入力する。そして、伝送パラメータ記憶部110は、マスターブランチ、スレーブブランチを問わず、同期が確立しているブランチから得られた伝送パラメータ情報を後段ブロック(デインタリーブ部111、デマッピング部112、ビットデインタリーブ部113、誤り訂正部114)に出力する。このように、伝送パラメータ記憶部110が、マスターブランチ、スレーブブランチを問わず、後段ブロックに伝送パラメータを伝えることで、マスタブランチを切替えた場合であっても、合成された複素信号を復号することが可能となる。
- [0070] この場合、シンボル番号以外の伝送パラメータは頻繁に変わるわけでは無いので、選局後に得られたパラメータを保持するようにしてもよい。また、パラメータの変更を定期的にチェックし、変更があればこれを更新するようにしてもよい。

- [0071] なお、伝送パラメータ記憶部110は、各ブランチの直交検波部104a、104bより同期確立を示す信号を入力する代わりに、復調部106a(または106b)より、TMCC信号が復号できたことを示す信号を入手し、TMCC信号が復号できているブランチから得られた伝送パラメータ情報を後段ブロックに出力してもよい。
- [0072] また、伝送パラメータの情報を後段ブロック(デインタリーブ部111、デマッピング部112、ビットデインタリーブ部113、誤り訂正部114)に伝達する方法として、別途信号線を設けずデータ信号線の中に多重することも可能である。これは、FFT演算部105a、105bの出力信号数がFFT演算のポイント数分となるのに対して、OFDMキャリアの総数はFFT演算のポイント数よりも少ないため、データに無効期間が発生するためである。例えば、伝送パラメータがモード3の場合には、FFTポイント数が8192ポイントに対し、OFDMキャリア総数は5717本であり、2475(8192-5717)個のデータは、後段で必要としないデータである。FFT演算部から8192個のデータが順に出力されるような構成の場合には、データの無効期間の一部を、伝送パラメータと置き換え、後段ブロックで抽出することが可能である。
- [0073] デインタリーブ部111は、合成部109より得られた合成後の受信信号点の複素信号を、周波数及び時間方向に並び替えを行う。並び替えの方法は、あらかじめ規定されており、送信側で施した並び替えを元に戻す。デインタリーブ部111は、階層ごとのインターリーブ長とセグメント数の情報、部分受信階層の有無の情報を伝送パラメータ記憶部110から入手し、階層ごとの時間インターリーブの長さのパラメータに応じてデータの並び替えを行う。
- [0074] デマッピング部112は、デインタリーブ部111より得られた受信信号点の情報をもとに信号の持つビットデータを復元する。復調は、伝送パラメータ記憶部110が出力する伝送パラメータから階層ごとのセグメント数、キャリア変調方式を知ることで行なう。ビットデータの復元は、受信信号点から最も近いマッピング点に割り当てられた符号列が送信符号列であったと仮定して行なう。例えば受信信号が16QAM変調でキャリア変調された場合には、図2に示すような規則に従いビットデータの復元を行う。この際、ビット毎に、受信信号点に対し送信符号点が0であるマッピング点と、送信符号点が1であるマッピング点との最短距離を算出し、距離に応じて求まる値を尤度(0ら

しさ、1らしさ)として後段の誤り訂正部に伝達する(「軟判定」と呼ばれる。)。

- [0075] 尤度を算出する場合には、合成部109よりデインタリーブ部111を経て入手した信頼性情報を用いて、上記尤度を補正する。合成部109にて信頼性が低いと判断された場合には、尤度を0(0らしさと1らしさが等しい)へと補正する。一方、信頼性が高いと判断した場合には、算出した尤度をそのまま補正せずに出力する。もしくは、合成部109から得られるキャリアの電力情報や振幅情報である信頼性値を、先に求めた尤度に乗じて出力する。
- [0076] 以上のように、デマッピング部112は、合成部109より得られた受信点の情報から求めたビットデータ列と、ビット毎の尤度を算出し出力する。
- [0077] 次に、ビットデインタリーブ部113は、デマッピング部112の出力の並び替えを行う。並び替えの方法は、あらかじめ規定されており、送信側で施した並び替えを元に戻す方法である。
- [0078] 誤り訂正部114は、伝送パラメータ記憶部110から入手したセグメント数、キャリア変調方式に関する情報、誤り訂正符号化率の情報に基づき、ビットデインタリーブ部113より入手したビットデータ列と、各ビットデータの尤度の情報を用いて誤り訂正を行う。この際、「ビタビ復号」と呼ばれる誤り訂正方法が用いられることが多く、さらに「リードソロモン訂正符号」を組み合わせることが多いが、これに限られるものではなく、前述の尤度を用いた誤り訂正であればどのような方法であってもよい。
- [0079] 以上、本発明の実施の形態1におけるダイバーシティ受信装置の構成を説明した。
- [0080] 次に、このダイバーシティ受信装置がマスターブランチを決定する際の動作を図3のフローチャートを用いて説明する。
- [0081] まず、本発明に係るダイバーシティ受信装置の電源投入または選局がされると(ステップS001)、マスターブランチ決定部107は直交検波部104a、104bから入力した同期確立を示す信号を用いてマスターブランチを決定する(ステップS002)。具体的には、各ブランチの直交検波部104a、104bから入力する同期確立を示す信号の入力時期を比較し、電源投入または選局後最初に同期確立を示す信号を入力したブランチをマスターブランチとして決定する。
- [0082] 他にも、マスターブランチ決定部107は、チューナ部102a、102bから入力した受

信信号の平均電力情報および電力の変動量を示す電力変動情報を用いてマスターブランチを決定することが可能である。受信信号の平均電力が最も強いブランチをマスターブランチとして決定したり、受信信号の電力変動が最も少なく、安定した受信が行なわれているブランチをマスターブランチとして決定したりすることで、受信状態が最もよいと推定されるブランチをマスターブランチとして決定する。そして、マスターブランチとして決定した信号を基準として、後のタイミング調整部108によりタイミング調整を行なうことが可能となる。

[0083] さらに、マスターブランチ決定部107は、復調部106a、106bから出力した平均ノイズ量を示すデータを受信し、平均ノイズ量が最も少ないブランチを判別してこれをマスターブランチに決定することも可能である。

[0084] さらに、複数の指向特性を持つアンテナを組み合わせたダイバーシティ受信装置の場合、送信局方向に指向特性を持つアンテナが接続されているブランチをマスターブランチとして決定することが可能である。ただし、この場合、どのアンテナが送信局方向を向いているかの判別を行なうために、ダイバーシティ受信機と送信局の位置関係を算出可能なGPS (Global Positioning System)、ダイバーシティ受信機の向きを検出可能なジャイロセンサーなどを組み合わせ、これらからの位置および向き情報を本発明に係るダイバーシティ受信装置のマスターブランチ決定部107に入力する必要がある。例えば、カーナビゲーションシステムに利用されるダイバーシティ受信機の場合、送信局の位置、方向はカーナビゲーションシステムが備えるGPSおよびセンサーにより把握可能であるため、これら情報をカーナビゲーションシステムから本発明に係るダイバーシティ受信装置のマスターブランチ決定部107に入力することで送信局方向に指向特性を持つアンテナを判別し、マスターブランチを決定することが可能となる。GPSを備えたカーナビゲーションシステムや携帯電話、モバイルコンピューターなどの場合、車や人の向きに合わせてダイバーシティ受信装置の向きも頻繁に変わるため、過去のダイバーシティ受信装置の向きに関する情報を記憶部に蓄積しておいて、この平均値から過去一定期間にもっとも長く向いていた方向を算出することでマスターブランチを決定してもよい。

[0085] 他にも、カーナビゲーションシステムや携帯電話、モバイルコンピューターなどと組

み合わせることで、他の態様によりマスターブランチを決定できる。例えば、これらが備えるメモリやHDD内に前回通過時に受信していたマスターブランチや受信信号の平均電力がもっとも強かったブランチ、受信信号の電力変動が最も少なかったブランチがどれであったかを記憶させ、次回同一地点を通過する場合にこの情報を本発明に係るダイバーシティ受信装置のマスターブランチ決定部107に出力し、マスターブランチ決定部107はこれをマスターブランチとして決定するようにしてもよい。この場合、別途これら情報を記憶したCD-ROMやDVD、SDメモ리카ード等の記録媒体からマスターブランチを決定するようにしてもよい。

[0086] さらに、双方向通信が可能な通信部を備えたカーナビゲーションシステムや携帯電話、モバイルコンピューターなどと組合せて、ダイバーシティ受信装置の存在地点とマスターブランチとすべきブランチの関係をカーナビゲーションシステム等と通信可能なサーバーに蓄積し、この情報を用いてマスターブランチを決定するようにしてもよい。この場合、本発明に係るダイバーシティ受信装置のマスターブランチ決定部107からカーナビゲーションシステム等を経由して常に、または一定期間ごとに最新情報がアップロードされ、後に同一地点を通過するカーナビゲーションシステム等は最新の情報に基づいたマスターブランチを決定することが可能になる。

[0087] マスターブランチ決定部107はこのように決定したマスターブランチを示す信号をタイミング調整部108に伝え、タイミング調整部108は、マスターブランチを示す信号に従ってマスターブランチの復調部106a(または106b)から入力した複素信号を一旦バッファし、スレーブブランチの復調部106b(または106a)から入力した複素信号とタイミングに合わせて取り出し、合成部109に出力する。

[0088] このように決定したマスターブランチであるが、特にカーナビゲーションシステムや携帯電話、モバイルコンピューターなどの場合、送信アンテナに対してダイバーシティ受信装置に備えたアンテナの向きも頻繁に変わるため、各ブランチの受信状況も一定ではない。マスターブランチの受信状況悪化にともない、タイミング調整部108にて基準タイミングとしている、マスターブランチから得られるタイミング信号が入手できなくなる結果、合成のタイミングにずれが生じてしまう可能性がある。また、マスターブランチのアンテナ配線が腐食や事故等により断線する可能性もある。このような場

合を想定し、マスターブランチ決定部107はマスターブランチ決定後、マスターブランチの次候補を決定しておく(ステップS003)。

[0089] 次候補となるマスターブランチの決定についても、上述のマスターブランチの決定動作と同様に行なわれ、次候補として探索されたマスターブランチを示す信号はマスターブランチ決定部107の内部または外部に備えたバッファ部またはメモリ部に格納される。

[0090] 当初決定されたマスターブランチにより放送電波を受信中に上記原因に基づく同期ずれが発生すると(ステップS004)、マスターブランチ決定部107はマスターブランチの次候補として決定したブランチを示す信号をタイミング調整部108に伝える。タイミング調整部108は、これに従って次候補となるマスターブランチの復調部106b(または106a)から入力した複素信号を一旦バッファし、スレーブブランチの復調部106a(または106b)から入力した複素信号とタイミングに合わせて取り出し、合成部109に出力する。

[0091] カーナビゲーションシステムや携帯電話を使用中に車や人がトンネル内に入ったような場合、一定期間に渡って放送電波を受信することが不可能になる。このような場合、前述のように次候補となるマスターブランチを決定していても、次候補となるマスターブランチ自身も放送電波を受信できない可能性がある。このような場合、マスターブランチ決定部107は動作中のブランチを探索し(ステップS005)、動作中のブランチの中からマスターブランチを決定する(ステップS006)。動作中のブランチが発見できない場合はマスターブランチ決定部107は再度次候補を決定し、決定した次候補のマスターブランチを示す信号をタイミング調整部108に出力、タイミング調整部108はマスターブランチが放送電波の受信を回復するのを待機する(ステップS007)。

[0092] ステップS005において動作中のブランチが発見されなかった場合、マスターブランチ決定部107は、過去の受信状況から、もっとも遅くまで(受信中断の直前まで)同期が確立していたブランチをマスターブランチとして決定する。これにより受信回復時にもっとも受信状態がよいと予測されるブランチをマスターブランチとして準備しておくことが可能となる。また、過去の受信状況から、ブランチ間の過去の一定期間内で

の平均受信電力量や受信電力の変動量を比較し、もっとも平均受信電力量が大きかったブランチや受信電力の変動量がもっとも少なかったものを選択し、マスターブランチに決定してもよい。なお、過去の同期確立の状況等からマスターブランチを決定するため、マスターブランチ決定部107は内部または外部に過去の同期確立の状況等を記憶するためのバッファ部またはメモリ部を備えておくことが必要である。

[0093] なお、特に移動中の放送電波は受信状況が逐一変化するため、マスターブランチ決定部107は定期的に次候補を決定し、マスターブランチを示す信号を定期的にタイミング調整部108に出力、タイミング調整部108はこれに応じて定期的にマスターブランチを切り換えてブランチ間のタイミングを調整するようにしてもよい。これにより、受信電波状況に応じたきめ細やかなマスターブランチの切替が実現される。この場合、カーナビゲーションシステムや携帯電話、モバイルコンピューターなど、ダイバーシティ受信装置の種類に応じてマスターブランチを切替えるタイミングを自由に決定すればよい。

[0094] 以上のように、本発明のダイバーシティ受信装置によれば、マスターブランチの受信状態悪化やマスター側のアンテナ信号線の抜けや切断等の場合であっても、最適なブランチをマスターブランチに切替えることが可能となり、マスターおよびスレーブ間のタイミングを合わせることが可能となる。

[0095] また、伝送モードやキャリア変調方式、符号化率、階層情報、インターリーブ長などの情報を含む伝送パラメータは、伝送パラメータ記憶部110がマスターブランチ、スレーブブランチを問わず、同期が確立しているブランチの復調部106a(または106b)から入手してデインタリーブ部111、デマッピング部112、ビットデインタリーブ部113、誤り訂正部114に出力する。これにより、受信状況悪化等に伴い、マスターブランチを切替える場合であってもマスターブランチ、スレーブブランチを問わず、デインタリーブ部111等に対して復調に用いるパラメータを伝えることが可能となる。

[0096] 以上、本実施の形態1では、図1を用いて2ブランチのダイバーシティ受信装置について説明したが、アンテナは2本に限定されるものではなく、3ブランチ、4ブランチ等、何本のアンテナを備えていてもよい。

[0097] また、本発明は伝送方式に限定されるものではなく、OFDMとのマルチキャリア伝

送方式やVSB(VESTIGIAL SIDE BAND)などのシングルキャリアによる伝送であっても構わない。さらに、デジタル変調方式についても限定されず、8QAM、16QAM、32QAM、64QAM、256QAM、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)など、どのような方式であってもよい。

- [0098] 以上、実施の形態1において、本発明にかかるダイバーシティ受信装置および受信方法を説明したが、パーソナルコンピュータ(PC)やテレビ、ビデオ、その他STB(Set-top Box)等のアンテナを内蔵する、もしくはアンテナと接続された受信装置にこれらの受信方法をソフトウェアとして組み込み、これをPC等に備わるCPU(Central Processing Unit)に処理・実行させることで、選択や合成を行なうダイバーシティ受信を実現することが可能となる。

- [0099] また、実施の形態1の受信方法を上記PC等に備わるCPUで処理・実行させるために、これらの方法をCPUで処理可能な手順としてプログラムまたはプログラムに準ずるデータとしてCD-ROM等の記録媒体に格納することも可能である。これにより、読取装置を備えたPC等で上述の方法を実現することが可能となる。

産業上の利用可能性

- [0100] 本発明はダイバーシティ型受信装置の受信性能維持に関するものとして有用である。

請求の範囲

- [1] デジタル多値変調方式によりキャリア変調された信号を複数のブランチで受信し、復調処理するダイバーシティ型受信装置であって、
前記複数のブランチから受信した受信信号の信号点を示す複素情報を出力する復調部と、
前記複数のブランチが受信した信号間でシンボル同期の出力タイミングを一致させるための基準となるマスターブランチを決定し、マスターブランチとすべきブランチを示す信号を出力するマスターブランチ決定部と、
前記マスターブランチとすべきブランチを示す信号を前記マスターブランチ決定部から入力し、マスターブランチの前記復調部から入力した複素情報および前記複数のアンテナのうちマスターブランチ以外のブランチの前記復調部から入力した複素情報のシンボル同期の出力タイミングを一致させることで合成のタイミングを調整するタイミング調整部と、
前記タイミング調整部によりタイミング調整された複素情報を用いて前記受信信号を合成する合成部とを有することを特徴とする
ダイバーシティ型受信装置。
- [2] 前記復調部は、前記複素信号の他に前記受信信号から復調に必要な情報を記述した伝送パラメータを前記複数のブランチごとに抽出して出力し、
前記復調部から出力された前記伝送パラメータを記憶する伝送パラメータ記憶部をさらに有することを特徴とする
請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。
- [3] 前記複数のブランチが受信した信号の同期確立を示す信号を出力する直交検波部をさらに備え、
前記マスターブランチ決定部は、前記直交検波部からもっとも早く同期確立を示す信号を入力したブランチをマスターブランチとして決定することを特徴とする
請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。
- [4] 前記複数のブランチが受信した信号から、特定の周波数帯域の信号を抽出するとともに、受信信号の平均電力情報を出力するチューナ部をさらに備え、

前記マスターブランチ決定部は、受信信号の平均電力が最も強いブランチをマスターブランチとして決定することを特徴とする

請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [5] 前記複数のブランチが受信した信号から、特定の周波数帯域の信号を抽出するとともに、受信信号の電力の変動量を示す電力変動情報を出力するチューナ部をさらに備え、

前記マスターブランチ決定部は、受信信号の電力変動が最も少ないブランチをマスターブランチとして決定することを特徴とする

請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [6] 前記復調部は、前記複数のブランチが受信した信号からさらに平均ノイズ量を算出して出力し、

前記マスターブランチ決定部は、前記復調部から出力された平均ノイズ量が最も少ないブランチをマスターブランチに決定することを特徴とする

請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [7] 前記複数のブランチは、指向特性を持つアンテナをさらに備え、

前記マスターブランチ決定部は、送信局方向に指向特性を持つ前記アンテナが接続されているブランチをマスターブランチとして決定することを特徴とする

請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [8] 受信装置の位置を把握可能なGPS部と、

受信装置の方向を把握可能なジャイロセンサーとをさらに備え、

前記マスターブランチ決定部は、前記GPS部および前記ジャイロセンサーから送信局方向に指向特性を持つ前記アンテナを選択し、マスターブランチとして決定することを特徴とする

請求項7に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [9] ダイバーシティ受信装置の位置を把握可能なGPS部と、

双方向通信が可能な通信部をさらに備え、

前記マスターブランチ決定部は、前記GPS部が判断した受信装置の位置情報をマスターブランチ決定情報を保有するサーバーに送信し、前記サーバーから前記マス

ターブランチ決定情報入手することで送信局方向に指向特性を持つアンテナが接続されているブランチをマスターブランチとして決定することを特徴とする

請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [10] 前記マスターブランチ決定情報を格納した記録媒体を読み込み可能な読取装置をさらに備え、
前記マスターブランチ決定部は、前記読み取り装置が記録媒体から読み込んだ前記マスターブランチ決定情報に従って送信局方向に指向特性を持つアンテナが接続されているブランチをマスターブランチとして決定することを特徴とする
請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [11] 前記マスターブランチ決定部は、マスターブランチの受信状況が悪化し、シンボル同期の検出ができなくなった場合、受信可能なブランチから新たなマスターブランチを決定することを特徴とする
請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [12] 前記マスターブランチ決定部は、受信状況が悪化する以前の受信状況データを記憶しており、前記受信状況データに基づいて新たなマスターブランチを決定することを特徴とする
請求項11に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [13] 前記マスターブランチ決定部は、受信状況が悪化する以前の受信状況データとして前記複数のブランチごとの同期確立を示す信号を記憶しており、受信状況が悪化するまでもっとも遅く同期確立を示す信号を受信したブランチを新たなマスターブランチとして決定することを特徴とする
請求項12に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [14] 前記マスターブランチ決定部は、受信状況が悪化する以前の受信状況データとして前記複数のブランチごとの平均受信電力量を記憶しており、受信状況が悪化するまでもっとも平均受信電力量が大きかったブランチを新たなマスターブランチとして決定することを特徴とする
請求項12に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [15] 前記マスターブランチ決定部は、受信状況が悪化する以前の受信状況データとして

前記複数のブランチごとの受信電力の変動量を記憶しており、受信状況が悪化するまでに受信電力の変動量がもっとも少なかったブランチを新たなマスターブランチとして決定することを特徴とする

請求項12に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [16] 前記マスターブランチ決定部は、マスターブランチの受信状況が悪化し、シンボル同期の検出ができなくなった場合であって、ほかに受信可能なブランチが存在しない場合であっても新たなマスターブランチを決定することを特徴とする

請求項1に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [17] 前記伝送パラメータ記憶部は、選局後最初に前記復調部から出力された伝送パラメータを記憶し、前記伝送パラメータを用いて受信信号の復調処理が行なわれることを特徴とする

請求項2に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [18] 前記伝送パラメータ記憶部は、受信状況が回復した後、最初に前記復調部から出力された伝送パラメータを記憶し、前記伝送パラメータを用いて受信信号の復調処理が行なわれることを特徴とする

請求項2に記載のダイバーシティ型受信装置。

- [19] デジタル多値変調方式によりキャリア変調された信号を複数のブランチで受信し、復調処理するダイバーシティ型受信方法であって、

前記複数のブランチから受信した受信信号の信号点を示す複素情報を出力する復調ステップと、

前記複数のブランチが受信した信号間でシンボル同期の出力タイミングを一致させるための基準となるマスターブランチを決定し、マスターブランチとすべきブランチを示す信号を出力するマスターブランチ決定ステップとを有することを特徴とする

ダイバーシティ型受信方法。

- [20] 前記マスターブランチ決定ステップは、

マスターブランチの次候補を決定するステップと、

現在のマスターブランチの受信状態が悪化したときは、前記現在のマスターブランチを次候補として決定されたマスターブランチに切替えるステップとをさらに有すること

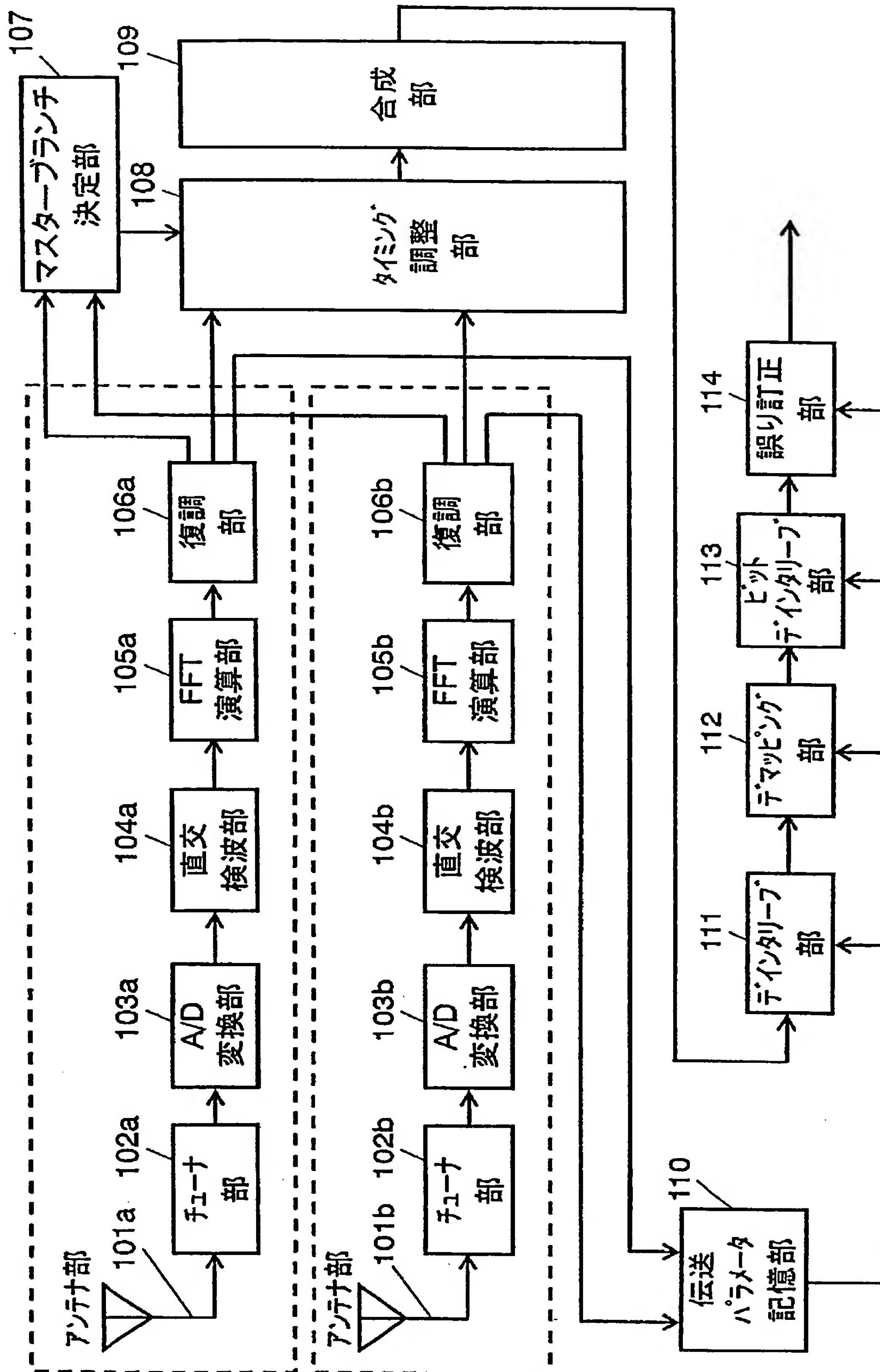
を特徴とする

請求項19に記載のダイバーシティ型受信方法。

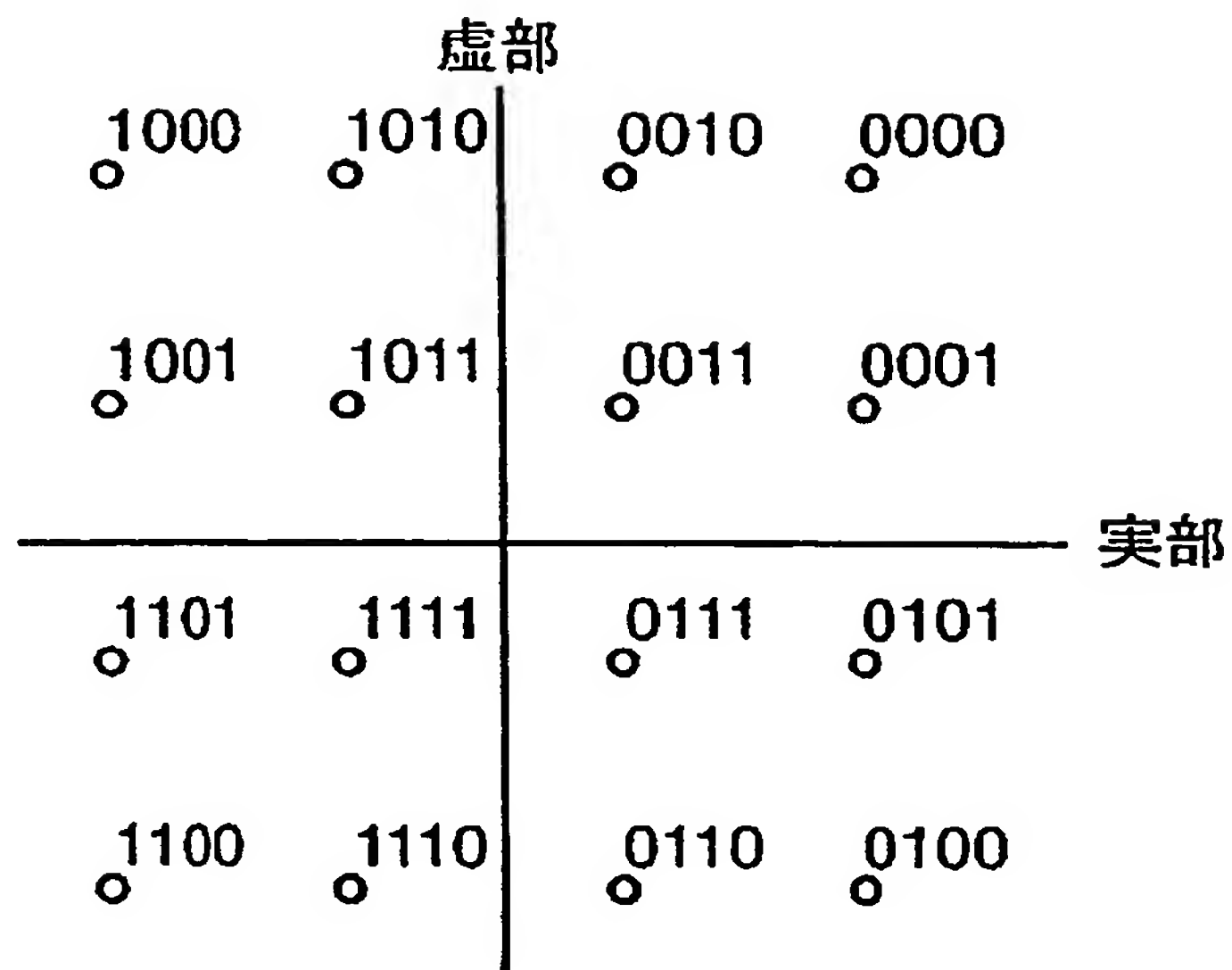
要 約 書

本発明のダイバーシティ型受信装置は、複数のブランチが受信した信号間でシンボル同期の出力タイミングを一致させるための基準となるマスターブランチを受信状況等に応じて任意に決定できる。このような構成により、受信中にマスターブランチの受信状態が著しく悪化したり、マスター側のアンテナ信号線の抜けや切断等によりOFDMの同期を検出できなくなった場合でも、マスターブランチを受信良好な別のブランチに切替えることによりキャリアの選択や合成ができる。

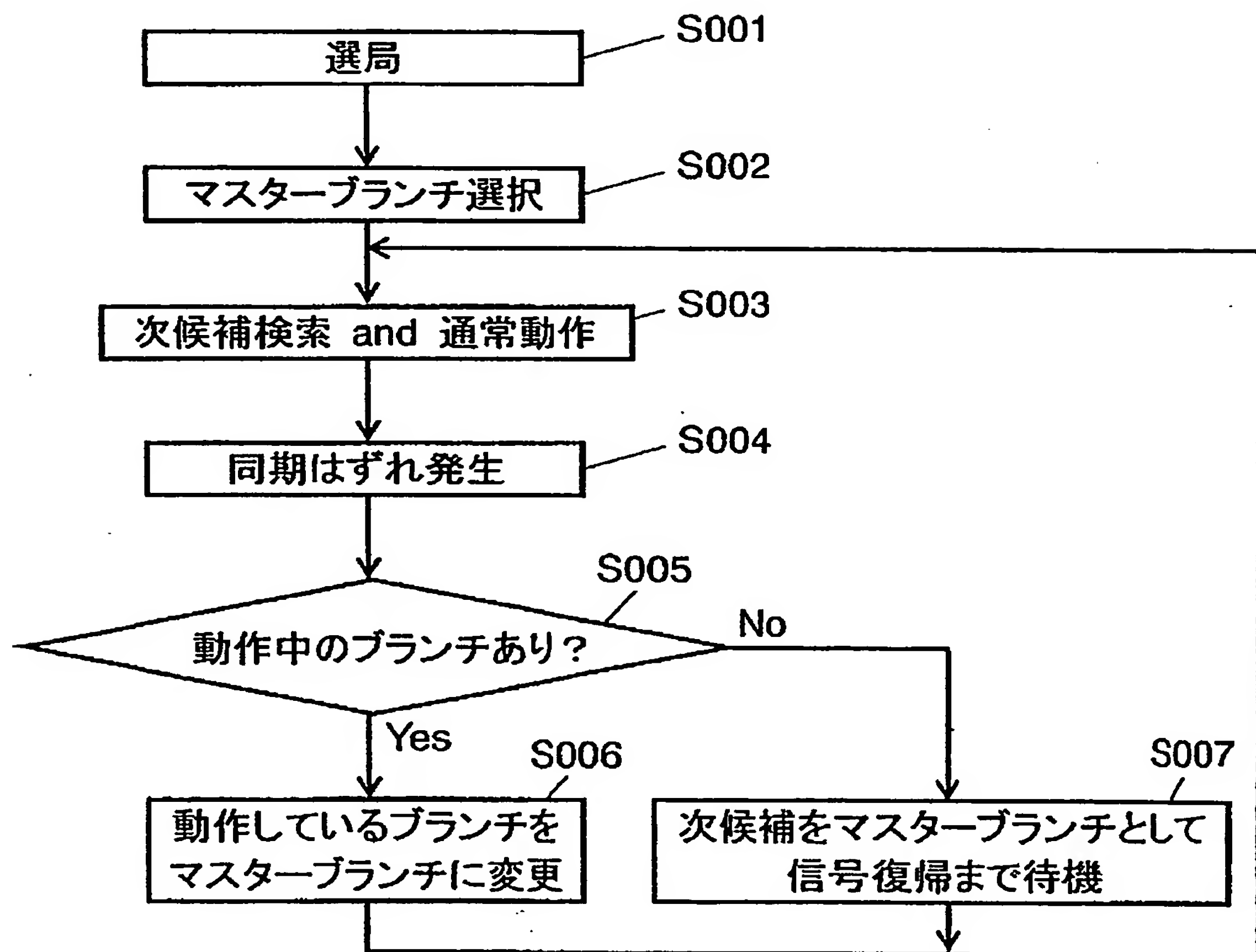
[図1]



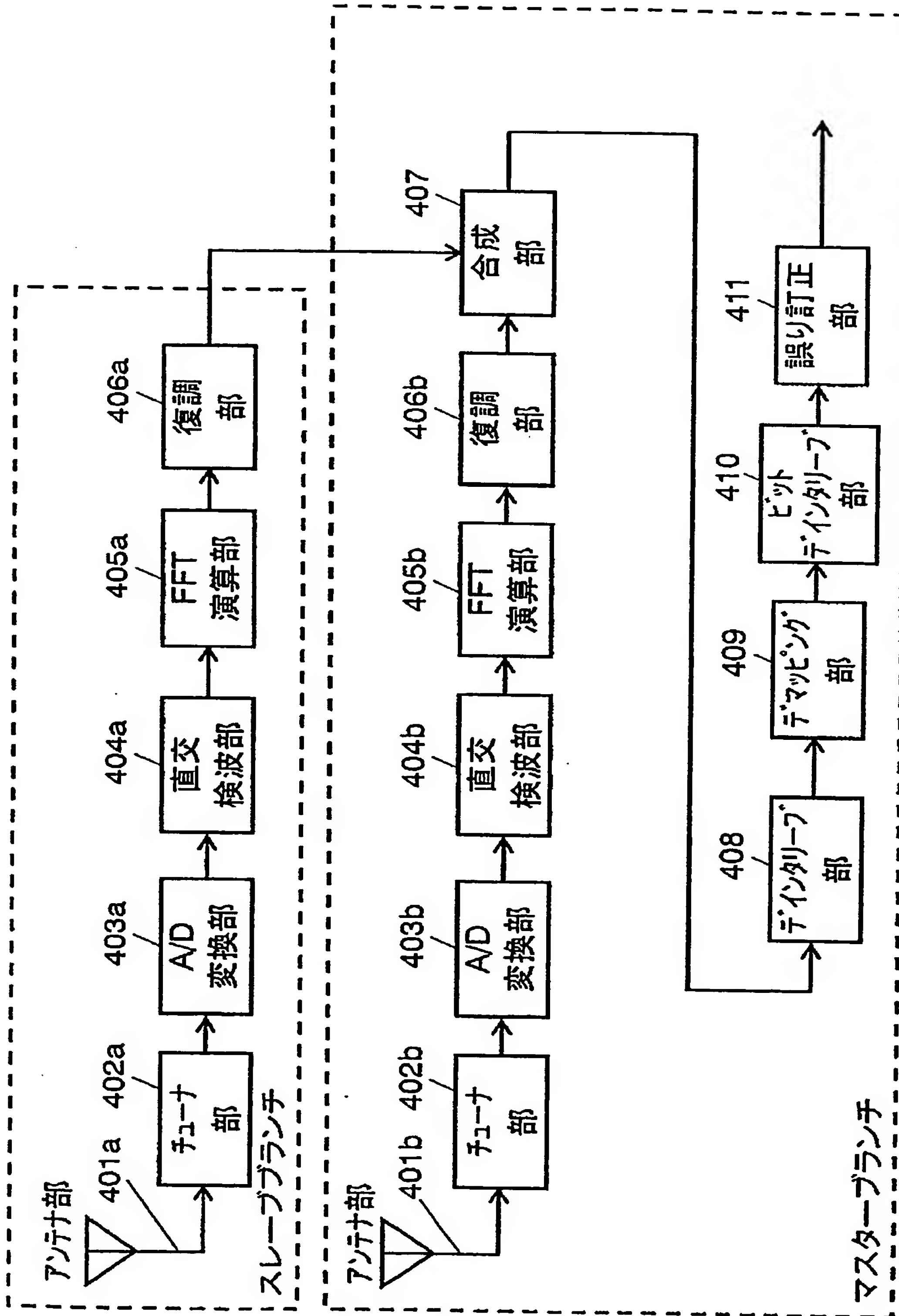
[図2]



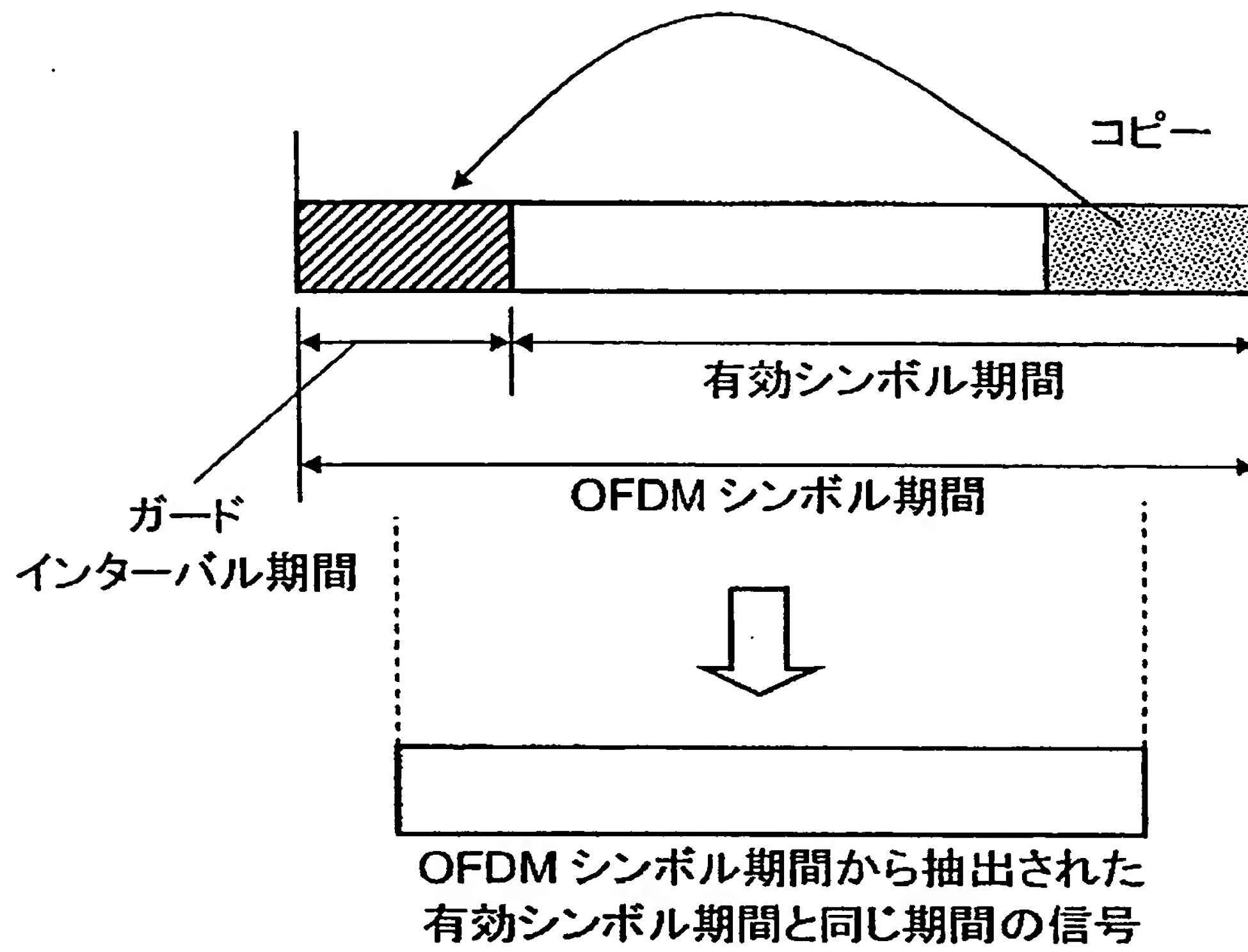
[図3]



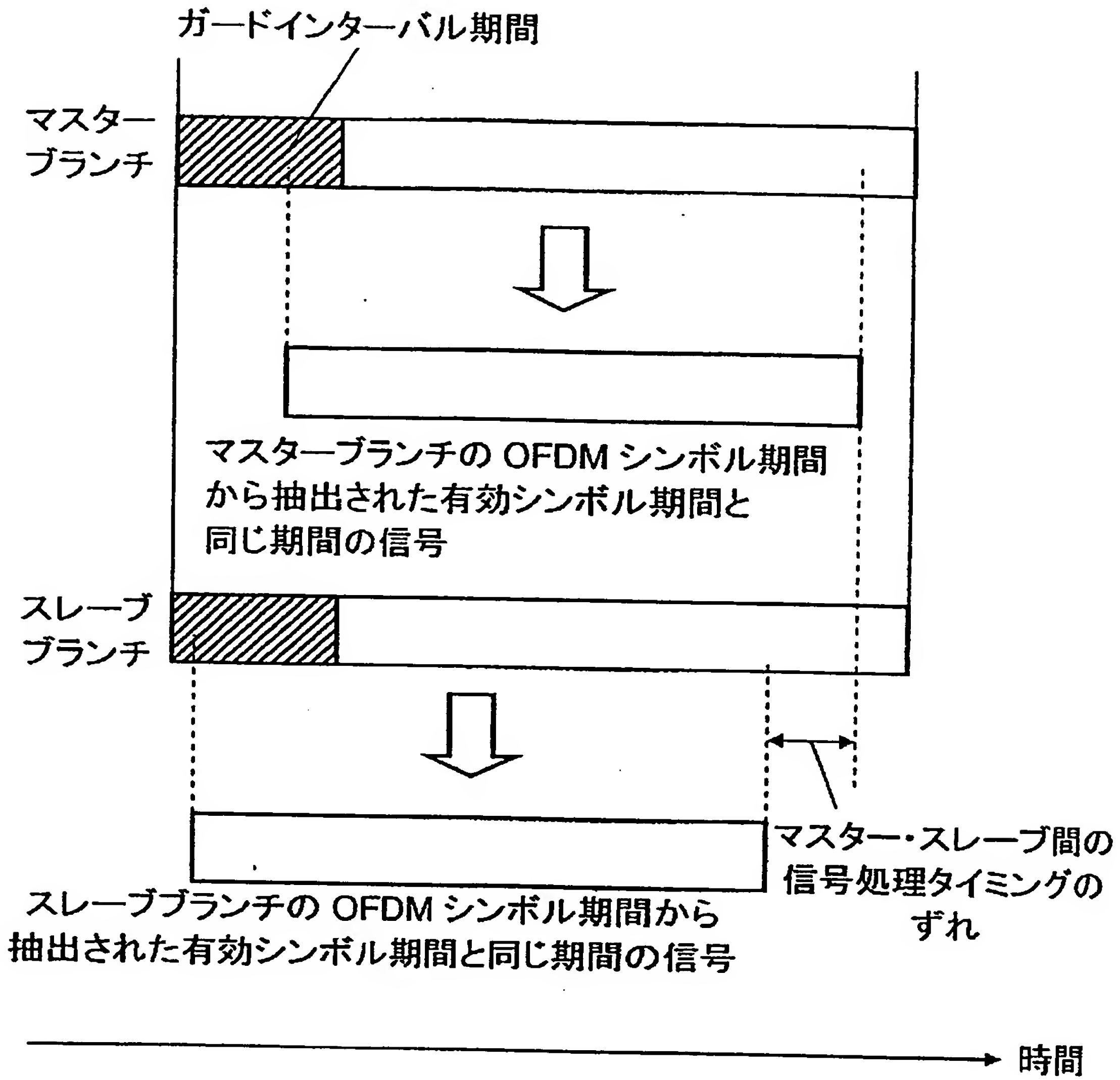
[図4]



[図5]



[図6]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.